

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

DE 99/03179

09/806776	
REC'D 15 DEC 1999	
WIPO	PCT

EU

**PRIORITY  
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)**Bescheinigung**

Die Siemens Aktiengesellschaft in München/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Verfahren zum Verbindungsaufbau für ein Kommunikationsnetz"

am 5. Oktober 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol  
H 04 L 29/08 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 15. November 1999

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Aktenzeichen: 198 45 753.7

Hmayer

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## Beschreibung

## Verfahren zum Verbindungsaufbau für ein Kommunikationsnetz

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verbindungsaufbau für ein Kommunikationsnetz gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

- 10 Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Verfahren zum Verbindungsaufbau für ein Kommunikationsnetz anzugeben, das eine schnelle Übermittlung einer Verbindungsaufbaumeldung erlaubt.

- 15 Gelöst wird diese Aufgabe ausgehend vom Oberbegriff des Patentanspruchs 1 durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1.

- 20 Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

- Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert.

ATM-Verbindungsaufbau mit ATM-Geschwindigkeit durch Übermittlung einer sogenannten  $\mu$ -Setup-ATM-Zelle, die anhand einer Lotsen-VPI/VCI als Weiterleitungsinformation zum Ziel geleitet wird.

(ATM = Asynchronous Transfer Mode; VCI = virtual channel identifier; VPI = virtual path identifier)

In der MPLS-Arbeitsgruppe (mpls = multi protocol label switching) des IETF (Internet Engineering Task Force) werden zur Zeit sogenannte Label Switching Router (LSR) standardisiert, welche IP-Pakete (IP = Internet Protocol) mit hoher Geschwindigkeit entlang eines aus LSRs bestehenden Pfades übertragen können. Ein herkömmlicher IP-Router muß die Ziel-IP-Adresse eines empfangenen IP-Pakets mit sämtlichen Prefixeinträgen seiner Routing-Tabelle vergleichen, um einen sogenannten longest-match festzustellen und damit die sogenannte next-hop-Linkleitung für das Weitersenden des IP-Pakets zu bestimmen. Ein (Transit-) LSR hingegen empfängt das IP-Paket zusammen mit einem vorangestellten Label, benutzt dieses Label als Tabellenindex und entnimmt der Tabelle die Information zur Identifizierung der next-hop-Linkleitung sowie ein neues Label, welches anstelle des empfangenen Labels zusammen mit dem IP-Paket weitergeleitet wird.

Bevor Nutzdaten übermittelt werden, bestimmen die LSRs mögliche Leitwege und bauen vermöge des sog. Label-Distribution-Protocols (LDP), stringente Label-Folgen (d.h. LSPs = Label Switched Pathes) auf, die sich dank sogenannter merge-capable LSRs möglichst baumartig vereinen (um Labels zu sparen!). Eine solche Labelfolge, die in diesem Zusammenhang häufig auch als Multipoint-to-Point tree (MPT) bezeichnet wird, wird dabei pro sogenannter forwarding equivalence class (FEC) aufgebaut. Eine FEC definiert sich durch gewisse Attribute wie z.B. Ziel-IP-Adressbereich, QoS (Quality of service) und Bandbreite. In der Tat hat ein MPT-Baum genau eine Wurzel sprich einen Zielknoten, eben jenen, an dem die Endgeräte mit IP-Adressen aus dem Ziel-IP-Adressbereich angeschlossen sind. Es ist aber häufig auch zweckmäßig, wenn mehrere MPT-Bäume zu ein und demselben Zielknoten hinführen und dabei dieselben oder unterschiedliche Wege einschlagen. Solche mehrfachen MPT-Bäume könnten aufgrund unterschiedlicher QoS-Attribute u.ä. angelegt werden.

Der Start-LSR muß dabei allerdings, und zwar aufgrund eben dieser Attribute, auf herkömmliche, langsame Art und Weise das allererste Label finden, um es zusammen mit dem IP-Paket über die richtige Start-Linkleitung auszusenden.

Datenübertragung mittels verbindungsorientierter ATM-Technologie:

Eine auf der ATM-Technologie basierende Übertragung von Datenpaketen hat gegenüber der vorstehend beschriebenen, verbindungslosen Datenübertragung über LSRs, den Vorteil, daß verschiedene Attribute einer aufzubauenden Verbindung, wie z.B. die bereitzustellende Bandbreite oder die maximal zulässige Übertragungsdauer der Datenpakete, durch eine vorab zu übermittelnde Verbindungsaufbaumeldung, eine sogenannte Setup-Meldung, für die aufzubauende Verbindung festgelegt werden können. In der Verbindungsaufbaumeldung sind zu diesem Zweck verschiedene Verbindungsparameter enthaltende Datenfelder vorgesehen, die in den die Verbindungsaufbaumeldung empfangenden Netzknoten ausgewertet werden.

Mittels der ATM-Technologie können Datenpaketströme innerhalb sogenannter Switched Virtual Connections (SVCs) zwar genauso schnell wie bei der Label-Switching-Technologie übertragen werden, jedoch dauert der Aufbau einer SVC bisher noch sehr lange.

Mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es nun jedoch möglich eine SVC mit annähernd ATM-Geschwindigkeit aufzubauen, d.h. in ca. 4 Mikrosekunden (das entspräche 155 Mbit/s), bzw. in 1 Mikrosekunde (das entspräche 622 Mbit/s).

Vorteile:

- Eine derart schnell aufgebaute SVC kann man wesentlich besser als bisher einsetzen: Z.B. genügt es auch bei hohen Geschwindigkeitsanforderungen, eine SVC erst bei Anforderung einer Nutzdatenverbindung aufzubauen und nicht etwa prophylaktisch im voraus  $n^2$  SVCs. Es gibt somit keinen Bedarf für das Managen von prophylaktisch aufgebauten SVCs und schon gar nicht das berüchtigte  $n^2$  Problem.
- Es müssen keine Bandbreiten auf Verdacht vorreserviert werden wie dies direkt oder indirekt nötig ist bei MPOA (Multiprotocol over ATM), bei RSVP (Resource Reservation Protocol) und auch bei MPLS.
- Es sind keine Qualitätseinbußen zu erleiden, wie zu befürchten, wenn mehrere Datenpaketströme vom selben Ursprungs-LAN hin zum selben Ziel-LAN in eine gemeinschaftlich genutzte SVC zwischen demselben Ursprungs-Router und demselben Ziel-Router gesteckt werden (MPOA) oder in einen gemeinschaftlichen LSP (MPLS).
- Es sind keine Qualitätseinbußen zu erleiden, wie zu erwarten, wenn mehrere Datenpaketströme, ausgehend von verschiedenen ingress-Routern, sich baumartig vereinen, insofern sie in eine Multipoint-to-Point ATM-SVC oder aber in einen MPT gemäß dem MPLS-Verfahren gesteckt werden.

In der Tat besteht kein Bedarf mehr für Multipoint-to-point ATM-Verbindungen. Statt dessen ist die auf Anforderung für eine individuelle Übertragung aufgebaute point-to-point ATM-SVC die richtige Alternative.

Sie ist ferner das richtige Objekt, an dem sich eine individuelle Gebührenabrechnung orientieren läßt.

- Es sind keine Schleifen zu befürchten wie dies bei MPLS der Fall ist, denn: Die Lotsen-VPI/VCI-Verbindungsbäume entsprechen gewissen sogenannten spanning-trees, die der Lotsen-VPI/VCI-Zielknoten berechnet, und zwar basierend auf seinen durch das PNNI-Routing Protocol erworbenen Informationen über die Netzstruktur. Sie werden aufgebaut mit Hilfe von Meldungen, welche vermöge einer baumartigen Source Routing Information schleifenfrei an alle betroffenen Knoten gesendet werden.

Die bessere und vielfältigere Nutzung des Netzes (Internet traffic und N/B-ISDN) aufgrund der Parzellierung in ATM-Zellen bleibt erhalten.

Die genannten Vorteile machen den ATM-Switch gegenüber einem LSR überlegen, insbesondere wenn das bisherige Problem (langsamer Verbindungsaufbau) durch die Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens eliminiert wird.

AT&T Labs. Research und CSI ZeitNet/Cabletron haben ein Verfahren zum Aufbau einer ATM-Verbindung entwickelt (UNITE-Verfahren), bei dem als Verbindungsaufbaumeldung eine sogenannte  $\mu$ -Setup-Meldung von der Größe einer einzigen ATM-Zelle hop-by-hop durch das ATM-Netz geschickt wird, wobei gegenüber der herkömmlichen Methode (Setup-Meldung mit vielen Informationselementen gemäß AAL5/SSCOP) eine ansehnliche Zeit eingespart wird.

Eine UNITE-Verbindungsaufbaumeldung ATMZ ist in Fig 1 schematisch dargestellt. Sie weist einen 48 Byte große Nutzdatenbereich auf, der in 6 jeweils 8 Bytes umfassenden Zeilen dargestellt ist.

Dabei enthalten das Datenfeld T ein den Typ der ATM-Zelle festlegendes Informationselement, das Datenfeld Q einen Verbindungsparameter mit denen individuelle Eigenschaften der aufzubauenden Verbindung festgelegt werden, die Datenfelder NSAP die Adresse des Zielnetzknos, das Datenfeld PID einen sogenannten protocol-identifizier und das Datenfeld VPI/VCI einen Vorschlag für den VPI und VCI für die im Rahmen der aufzubauenden Nutzdatenverbindung zu übertragenden ATM-Zellen.

Das UNITE-Verfahren benötigt 1.7 msec für die Bearbeitung der  $\mu$ -Setup und kann auch schon mit der Übertragung der User-Daten beginnen, sobald der Startknoten diese mit einer sogenannten  $\mu$ -CALL-PROCEEDING-Meldung quittiert bekommen hat.

UNITE verwendet zur Übertragung der Verbindungsaufbaumeldung hop-by-hop-Routing anstelle des PNNI Source-Routings (mangels Speicherplatz in der ATM-Zelle), was die Übertragung eher verzögert.

**Statt hop-by-hop Routing wird nun erfindungsgemäß ein neuartiges Routingverfahren zur Übermittlung einer Verbindungsaufbaumeldung, im folgenden als Lotsen-Routing bezeichnet, angewandt:**

Die  $\mu$ -Setup-Meldung enthält erfindungsgemäß nicht mehr einen verhandelbaren VPI/VCI-Vorschlag für die Nutzdatenpakete, sondern eine Lotsen-VPI/VCI als Weiterleitungsinformation für die  $\mu$ -Setup-Meldung selbst. Die Lotsen-VPI/VCI wird dabei in jedem Transit-Netzknos ganz analog zum Switching des VPI/VCI-Wertes des Zellkopfes benützt, um eine weiterführende Linkleitung und einen weiterführenden Lotsen-VPI/VCI in sehr kurzer Zeit ausfindig zu machen. Beispielsweise kann durch die empfangene Lotsen-VPI/VCI eine entsprechende Switching-Tabelle, vorzugsweise eine Hardware-Tabelle, indiziert werden. Auf diese Weise kann die  $\mu$ -Setup-Meldung letztlich mit ATM-Geschwindigkeit hin zum Zielknos geleitet werden: 155 Mbit/sec entsprechen 1 ATM-Zelle alle 4 Mikrosekunden !

Der Startknos muß dabei wie bisher anhand der Zieladresse NSAP den Zielknos bestimmen und dann anhand des Zielknos den richtigen Lotsen-VPI/VCI für den Start-Netzknos bestimmen.

Bevor diese Lotsen-VPI/VCI jedoch genutzt werden können, müssen die Leitwege entlang welchen eine  $\mu$ -Setup-Meldung zu einem Ziel-Netzknos übermittelt wird, erst noch bestimmt werden - vergleichbar mit dem LDP bei MPLS.



Es sind dies baumartige Leitwege - vergleichbar mit den MPTs bei MPLS, allerdings mit dem Unterschied, daß es gewissermaßen keine flows zu *mergen* gibt (keine evtl. Pufferung).

Es sind dies wesentlich einfachere Gebilde als normale ATM-Verbindungen, da nur leitwegspezifische und keine verbindungsspezifischen Informationen eine Rolle spielen (keine Service Categories, Zellraten, usw.) und können deshalb mit viel einfacheren Mitteln auf- und abgebaut werden:

### **Aufbau eines baumartigen Lotsen-VPI/VCI-Leitwegs:**

Zur Vereinfachung der Beschreibung wird nur ein hierarchisch flaches PNNI-Netz betrachtet. Dieses ist in Fig 2 schematisch dargestellt. Es besteht aus einer Vielzahl von über Linkleitungen LL verbundenen Netzknoten NK, wobei der Übersichtlichkeit halber nur einige wenige mit Bezugszeichen versehen sind. Ein Netzknoten ZK und ein Netzknoten TK sind dabei besonders gekennzeichnet.

Der Netzknoten ZK sieht, dank PNNI-Routing Protokoll, das in Fig 2 dargestellte flache Netz-Topologiebild. Der Netzknoten ZK initiiert den Aufbau von baumartigen Lotsen-VPI/VCI-Verkettungen, die alle zu ihm selber hinführen, wie folgt:

Er berechnet sich zunächst (z.B. mit Hilfe des Dijkstra-Routingalgorithmus) einen Leitwegbaum, der z.B. die in Fig 3 durch verdickte Linien angedeutete Gestalt habe. Der Leitwegbaum besteht in diesem Fall aus vier verschiedenen Leitwegzweigen LZ1, LZ2, LZ3 und LZ4.

Danach schickt der Netzknoten ZK über die 4 angrenzenden Linkleitungen je ein Aufbau-Datagramm (z.B. zu definieren im Rahmen von ATM-Connectionless) an seine Nachbarknoten, mit jeweils folgendem Inhalt:

- Message Type = „Aufbau eines baumartigen Lotsen-VPI/VCI-Leitwegs“
- Lotsen-Zielknoten = ZK, d.h. der Netzknoten ZK selbst (diese Info wird beim Weiterleiten der Meldung nicht verändert)
- Lotsen-VPI/VCI bzgl der momentanen Linkleitung, über den das Datagramm soeben geschickt wird, vergeben vom aussendenden Knoten ZK
- Source-Routing-Information. Diese ist abhängig vom das jeweilige Aufbau-Datagramm empfangenden Netzknoten. Für den Netzknoten TK besteht diese Source-Routing-Information z.B. aus allen (PNNI-)Linkleitungen des Leitwegzweigs LZ3 (gegeben per Node ID+Port ID), ohne die gerade passierten Linkleitung zwischen dem Netzknoten ZK und dem Netzknoten TK, sowie aus die Baumstruktur des Leitwegs beschreibenden Informationselementen.
- Durch zusätzliche Informationen kann weiterhin ein Aufbau mehrerer Leitwege in Abhängigkeit von vorgebbaren Verbindungsattributen veranlaßt werden.

### **Behandlung des Aufbau-Datagramms:**

Ein Netzknoten, der ein solches Aufbau-Datagramm empfängt, ruft einen Abarbeitungsalgorithmus auf, welcher von der empfangenen Source-Routing-Information alle unmittelbar weiterführenden Linkleitungen erkennt sowie die über sie weiterzuleitenden Source-Routing-Informationen des jeweils anschließenden Leitwegzweiges. Jeder erkannten weiterführenden Linkleitung weist er eine „Fortsetzungs“-Lotsen-VPI/VCI zu und erstellt Switching-Tabelleneinträge derart, daß später, wenn eine  $\mu$ -Setup-Meldung zu ihm kommen sollte, er den richtigen Switching-Tabelleneintrag adressieren und auswerten kann, um diese  $\mu$ -SETUP in Richtung Lotsen-Zielknoten weiterzuleiten. Diese Tabelleneinträge sollten andererseits auch noch derart verkettet werden, daß sie später, wenn ein Abbau-Datagramm zum Abbau eines aufgebauten Lotsen-VPI/VCI-Leitwegs aus Richtung des Lotsen-Zielknotens empfangen wird, ausfindig gemacht werden können, gelöscht werden können und vorher noch ausgewertet werden können, um das Abbau-Datagramm richtig weiterzuleiten.

Im Ausführungsbeispiel empfängt der Netzknoten TK vom Netzknoten ZK eine Source-Routing-Information, die den auch in Fig 4 schematisch dargestellten Leitwegzweig LZ3 beschreibt..

Der Netzknoten TK erkennt die beiden weiterführenden Linkleitungen L1 und L2 und erkennt welche Source-Routing-Information er über L1 bzw. über L2 weiterleiten muß. In Fig 5 sind die jeweils als Source-Routing-Information weiterzuleitenden Leitwegzweige UZ1, UZ2 schematisch dargestellt. In Folge wird vom Netzknoten TK über die Linkleitung L1 der an L1 anschließende Leitwegzweig UZ1 und über die Linkleitung L2 der an L2 anschließende Leitwegzweig UZ2 als Source-Routing-Information, jeweils innerhalb eines Aufbau-Datagramms übermittelt

Die Abarbeitung der Source-Routing-Information und des Aufbau-Datagramms wiederholt sich rekursiv in allen nachfolgenden Netzknoten.

## **Abbau eine baumartigen Lotsen-VPI/VCI-Leitwegs**

Der Lotsen-Zielknoten veranlasst den Abbau eines Lotsen-VPI/VCI-Leitwegs indem er ein Abbau-Datagramm mit folgendem Inhalt über seine angeschlossenen Linkleitungen aussendet:

- Meldungs TYPE = „Abbau des baumartigen Lotsen-VPI/VCI-Leitwegs „
- Lotsen-VPI/VCI bzgl. der momentan benutzten Linkleitung

### Behandlung des Abbau-Datagramms:

Ein Netzknoten, der dieses Abbau-Datagramm empfängt, identifiziert anhand des incoming Links und anhand der empfangenen Lotsen-VPI/VCI, leichterdinges weil verkettet, alle diesbezüglichen Switching-Tabelleneinträge, entnimmt ihnen jeweils die Fortsetzungslinkeitung und die Fortsetzungs-Lotsen-VPI/VCI, bildet so die Fortsetzungs-Abbau-Datagramme, löscht die Switching-Tabelleneinträge und gibt schließlich die Fortsetzungs-Lotsen-VPI/VCI frei.

## **Gestalt der Spanning-Trees:**

In der Zeichnung ist der Leitwegbaum bzw. seine Leitwegzweige offensichtlich berechnet unter Zugrundelegung der gesamten Netztopologie und im Sinne von „shortest path,. Die später einmal ausgesandten  $\mu$ -Setups können damit von jeglichem Startknoten ausgehen und würden stets den kürzesten Weg hin zum Lotsen-Zielknoten nehmen bzw. nehmen müssen.

Wir kennen aber verschiedene Motive, warum eine Route mitunter anders verlaufen sollte:

- a) Leitung temporär voll belegt
- b) Non-Transit markierte PNNI Knoten
- c) Das call-Profil erfordert alle zu passierenden Leitung gewisse QoS und/oder Service-Category Merkmale aufweisen
- d) Usw.

Motiv a) könnte bezwecken, daß von Zeit zu Zeit gewisse existierende Lotsen-VPI/VCI-Leitwege abgebaut und durch andere neu aufzubauende ersetzt werden müssen.

Motiv c) könnte bezwecken, daß ein gewisser Lotsen-Zielknoten die zu ihm hinführenden Leitwegbäume mehrfach berechnet und dabei jedesmal eine spezielle Netztopologie zugrundelegt – eine, in der die (verbliebenen, nicht „weggeblendeten,“) Linkleitungen gewissen QoS und/oder Service Category-Bedingungen genügen.

Er möchte somit mehrfache, zu ihn hinführende Lotsen-VPI/VCI-Leitwegbäume aufbauen. In diesem Fall aber müßte im Aufbau-Datagramm als Zusatzinformationen in geeigneter Form spezifiziert sein, welche QoS und/oder Service Category-Bedingungen zutreffend wären.

Ein beliebiger Ausgangsknoten könnte dann eine  $\mu$ -Setup über verschiedene Einstiegs-Lotsen-VPI/VCI hin zu ein und demselben Zielknoten senden, wobei er den zum call-Profil passenden aussuchen muß.

## **Codierung einer Lotsen-VPI/VCI-Verbindungs-Aufbau-Meldung:**

Im ATM Forum, sollte die WG SA&A/Connectionless geeignete Datagramme definieren.

Diese sollten statt Informationselemente lieber entweder fix platzierte Komponenten enthalten oder aber TLV-codierte Komponenten.

Eine ATM-Connectionless Datagramm sollte wie folgt beginnen:

OUI+PID (=5+2 Bytes) statt „Protocol Discriminator,, (1 Byte)  
Message Type (2 oder 4 Bytes)

Source AESA (20 Bytes)  
Destination AESA (20 Bytes)

Data -TLVs .

---

TLVs für das Source Routing:

(1) TLV für eine lineare Source Route:

TYPE= „lineare PNNI Source Route,,  
LENGTH= x mal 26 Bytes falls die Source Route aus x Links besteht  
VALUE:  
Node Id + Port Id,...  
.....  
Node Id + Port Id.

(2) TLV für Klammer-auf bzw. für Klammer-zu:

TYPE= „Klammer-auf,, bzw „Klammer-zu,,  
LENGTH=0  
Empty VALUE

(3) TLV für baumartige Source Route:

TYPE = „Baumartige Source Route,,  
LENGTH = Anzahl der VALUE Bytes  
VALUE =  
Beliebig ineinander geschachtelte TLVs gemäß (1), (2), (3)

---

TLV für (Lotsen-)VPI/VCI:

TYPE = „(Lotsen-)VPI/VCI,,  
LENGTH= 4 Bytes  
VALUE = 0000 VPI (12 bits)  
VCI (16 bits)

TLV für (Lotsen-)Ziel-Knoten

TYPE = „(Lotsen-)Ziel Knoten ,,  
LENGTH=22 Bytes  
VALUE= NODE ID

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Verbindungsaufbau für ein Kommunikations-  
netz mit einer Vielzahl von über Linkleitungen vernetz-  
ten Netzknoten, wobei  
5 durch Übermitteln einer Verbindungsaufbaumeldung von ei-  
nem Ursprungs-Netzknoten zu einem Ziel-Netzknoten eine  
nachfolgende Übertragung von Nutzdaten entlang des Leit-  
wegs der Verbindungsaufbaumeldung vorbereitet wird,  
10 dadurch gekennzeichnet,  
daß in einem die Verbindungsaufbaumeldung empfangenden  
Netzknoten eine in der Verbindungsaufbaumeldung enthal-  
tene, leitwegspezifische Weiterleitungsangabe ausgelesen  
wird, und  
15 die Verbindungsaufbaumeldung über eine dieser leit-  
wegspezifischen Weiterleitungsangabe in diesem Netzkno-  
ten zugeordnete Linkleitung weiterübermittelt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
20 dadurch gekennzeichnet,  
daß vor Übermittlung der Verbindungsaufbaumeldung in den  
Netzknoten jeweils eine Zuordnungsvorschrift eingerich-  
tet wird, mit der für jeden in Frage kommenden Ziel-  
Netzknoten eine leitwegspezifische Weiterleitungsangabe  
einer in Richtung des jeweiligen Ziel-Netzknotens füh-  
renden Linkleitung zugeordnet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
30 daß in einem eine Verbindungsaufbaumeldung empfangenden  
Netzknoten die in der Verbindungsaufbaumeldung enthalte-  
ne leitwegspezifische Weiterleitungsangabe durch eine  
dieser leitwegspezifischen Weiterleitungsangabe in die-  
sem Netzknoten zugeordnete neue leitwegspezifische Wei-  
35 terleitungsangabe ersetzt wird, mit der die

Verbindungsaufbaumeldung anschließend weiterübermittelt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß in einem Netzknoten eine einer leitwegspezifischen Weiterleitungsangabe zugeordnete neue leitwegspezifische Weiterleitungsangabe durch Zugriff auf eine Umwertetabelle ermittelt wird, in der für jede zulässige leitwegspezifische Weiterleitungsangabe eine neue leitwegspezifische Weiterleitungsangabe enthalten ist.
5. Verfahren nach Anspruch 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß beim Zugriff auf die Umwertetabelle die zulässige leitwegspezifische Weiterleitungsangabe als Tabellenindex benutzt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß in einem Netzknoten eine von mehreren in diesem Netzknoten eingerichteten Umwertetabellen abhängig von einem in der Verbindungsaufbaumeldung enthaltenen Verbindungsparameter selektiert wird, und  
eine neue leitwegspezifischen Weiterleitungsangabe anhand der selektierten Umwertetabelle ermittelt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß vor Übermittlung der Verbindungsaufbaumeldung in den Netzknoten jeweils eine Zuordnungsvorschrift eingerichtet wird, mit der für jeden in Frage kommenden Ziel-Netzknoten eine leitwegspezifische Weiterleitungsangabe einer in Richtung des jeweiligen Ziel-Netzknotens führenden Linkleitung und einer neuen leitwegspezifischen

Weiterleitungsangabe zugeordnet wird, wobei jeweils die in einem Netzknoten einer leitwegspezifischen Weiterleitungsangabe zugeordnete neue leitwegspezifische Weiterleitungsangabe in dem über die ebenfalls zugeordnete, in Richtung des jeweiligen Ziel-Netzknotens führende Linkleitung angeschlossenen Netzknoten als leitwegspezifische Weiterleitungsangabe einer in Richtung desselben Ziel-Netzknotens führenden Linkleitung zugeordnet ist.

- 5 8. Verfahren nach Anspruch 2 oder 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Zuordnungsvorschrift in jedem Netzknoten in Abhängigkeit von dort vorhandenen Informationen über die Struktur des Kommunikationsnetzes ermittelt und eingerichtet wird.
- 15 9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß in einem Netzknoten eine einer leitwegspezifischen Weiterleitungsangabe zugeordnete Linkleitung durch Zugriff auf eine Linktabelle ermittelt wird, in der für jede zulässige leitwegspezifische Weiterleitungsangabe eine zugeordnete Linkleitung identifizierende Information enthalten ist.
- 20 10. Verfahren nach Anspruch 9,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß beim Zugriff auf die Linktabelle die zulässige leitwegspezifische Weiterleitungsangabe als Tabellenindex benutzt wird.
- 30 11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß in einem Netzknoten eine von mehreren in diesem Netzknoten eingerichteten Linktabellen abhängig von ei-
- 35

nem in der Verbindungsaufbaumeldung enthaltenen Verbindungsparameter selektiert wird, und eine zugeordnete Linkleitung anhand der selektierten Umwertetabelle ermittelt wird.

5

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbindungsaufbau in einem ATM-Netz erfolgt.

10 13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß als Verbindungsaufbaumeldung eine einzelne ATM-Zelle übermittelt wird.



FIG 1

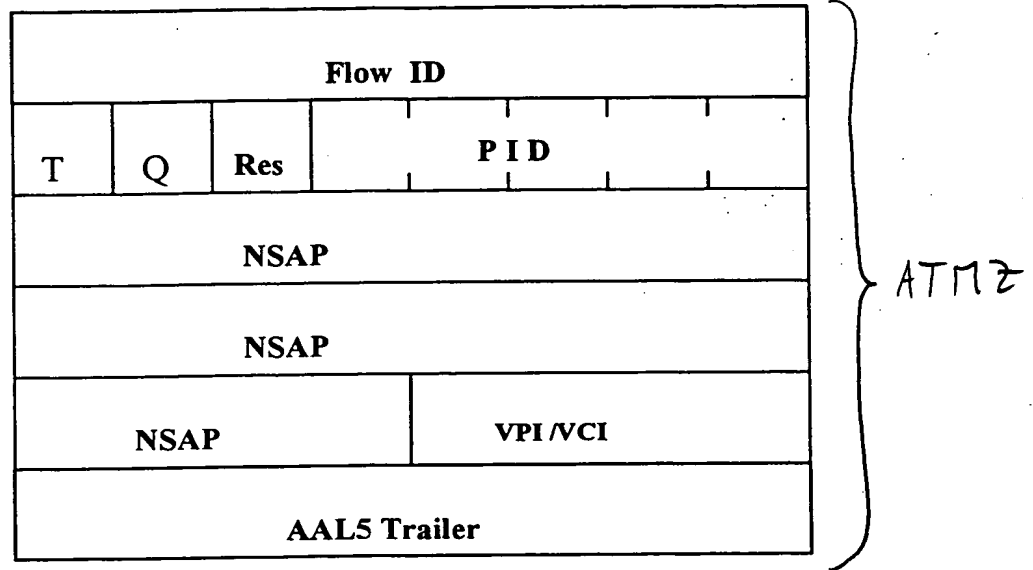


FIG 2

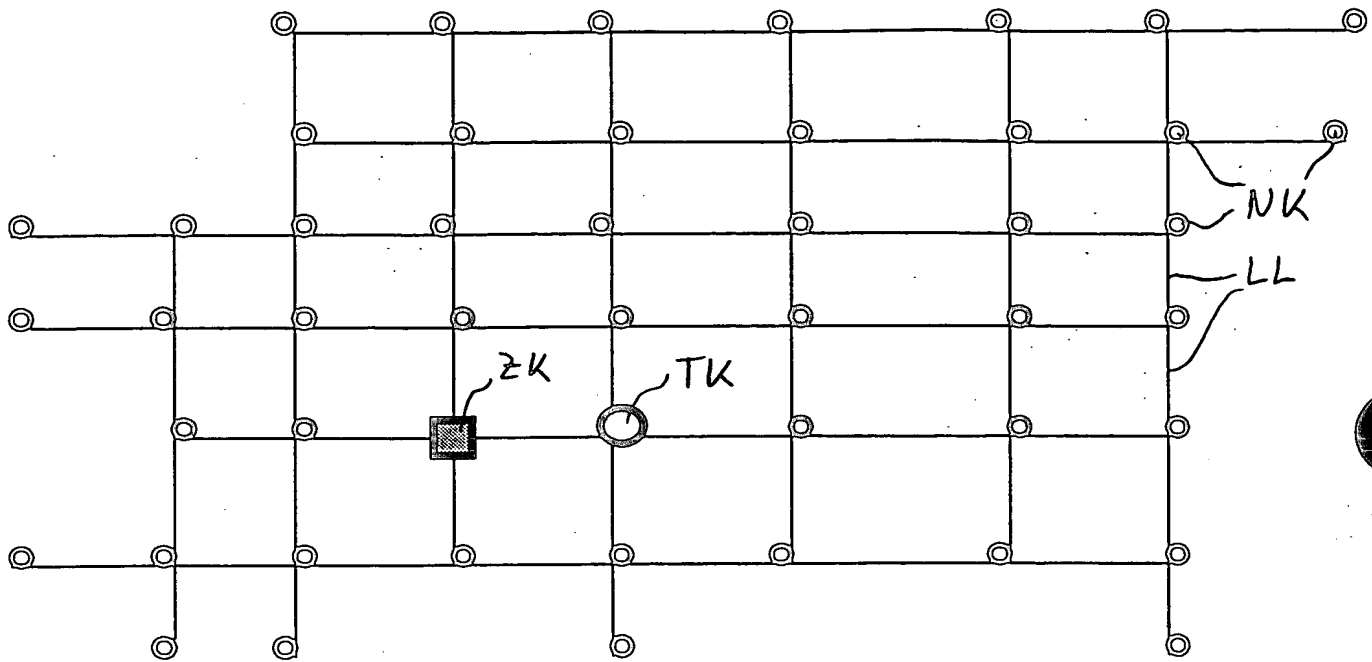


FIG 3

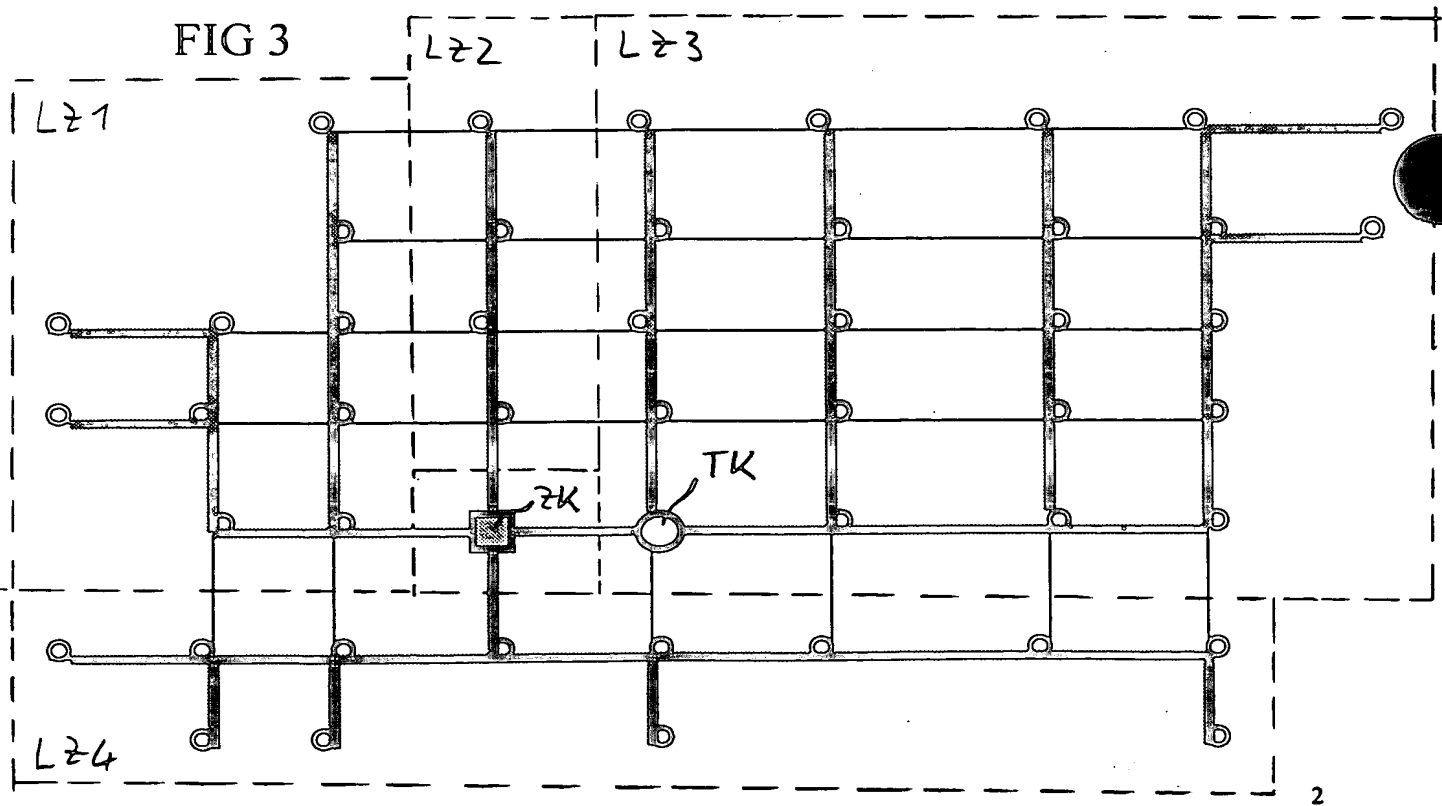


FIG 4

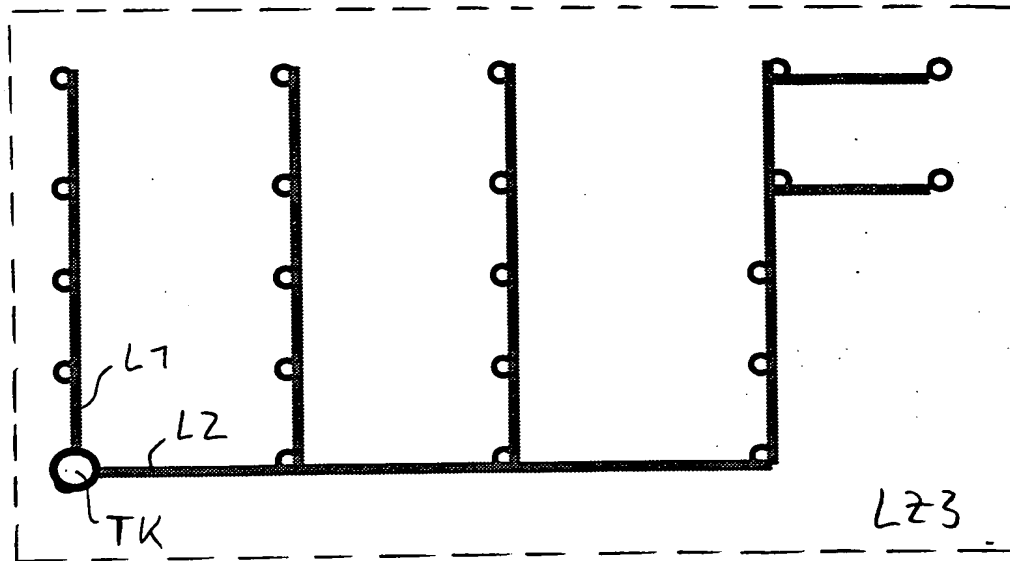
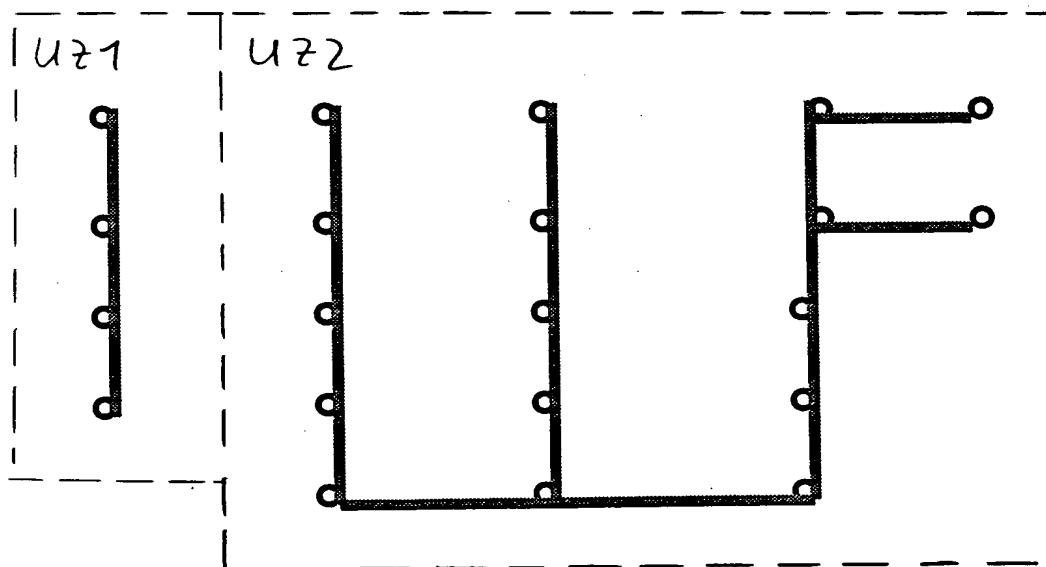


FIG 5



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**